



مقاوم سازی برشی تیرهای بتنی با میله های FRP با روش تعبیه در نزدیک سطح

محمد کاظم شربتدار^۱، سید مصطفی جابری^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه سمنان

۲- کارشناس ارشد مهندسی سازه

msharbatdar@semnan.ac.ir
mostafa@gmail.com

خلاصه

نیاز به تقویت و افزایش ظرفیت برشی در بسیاری از اعضاء بتن آرمه در سازه های قدیمی یا جدید ضعیف وابسته به پارامترهای مختلف، ضروری است. با وجود روش های مختلف مقاوم سازی و مشاهده هزینه و زمان زیاد در بعضی موارد، تمرکز بر روش های موثر با زمان و هزینه کمتر، مهم می باشد. استفاده از صفحات کامپوزیت FRP بصورت منقطع یا پیوسته و مشخص بودن آیین نامه های طراحی، امروزه متداول می باشد و کارهای آزمایشگاهی فراوانی نیز صورت گرفته است. افزایش ظرفیت برشی المانهای بتنی با روش تعبیه میله های FRP در نزدیک سطح (Near Surface Mounted) و قرار دادن مصالح FRP در شیارهایی ایجاد شده در بتن، نیز از دیگر روش های جدید تقویت المان های بتنی بخصوص برای سازه های مهم مانند پل های شوسه و راه آهن می باشد که به تازگی فعالیت هایی برای بکارگیری این روش در کشور ما ایران با انجام کارهای آزمایشگاهی و تحلیلی انجام شده است.

در کنار مزایایی که برای بکارگیری روش های مرتبط و استفاده از صفحات و میله های کامپوزیت FRP وجود دارد، هزینه زیاد اولیه مصالح و نیاز به جساب و تجربه مخصوص و هزینه های شیار زنی، از معایب این روش ها می باشد. بنابر این لازم است که یک شیوه ارزان و قابل استفاده برای عموم که از مصالح فلزی موجود و نیروهای کارگری نیمه ماهر استفاده و معرفی گردد به همین دلیل، تاثیر پذیری روش تقویت برشی با خاموت فلزی خارجی (دو سر رزوه ای که بوسیله پلیت فلزی و مهره بصورت پیش تنیده محکم شده اند) در قالب آزمایشات متعددی که بر روی نمونه های بتنی بزرگ مستطیلی و T-شکل ساخته شده در آزمایشگاه سازه دانشگاه سمنان انجام شده است در این مقاله بطور کامل نشان داده خواهد شد. نتایج آزمایشات، نشان دهنده تاثیر قابل توجه این تکنیک جدید و افزایش بیش از ۵۰ درصدی مقاومت برشی و تغییر نوع شکست از برشی به خمشی در همه نمونه های آزمایش شده بود.

کلمات کلیدی: روش NSM، تقویت برشی، میله های کامپوزیت FRP، آزمایش کششی

۱- مقدمه

مبنای روش NSM چسباندن میله یا نوارهای FRP در شیارهای ایجاد شده در سطح بتن می باشد. کاربرد میله های تعبیه شده نزدیک سطح یک روش جالب برای افزایش مقاومت خمشی و برشی اعضای بتنی می باشد. معمولترین مصالح FRP مورد استفاده در این روش مقاوم سازی CFRP و GFRP هستند [۱]. مراحل نصب اصولی سیستم NSM شامل شیار زدن سطح بتن، آماده سازی شیار و تمیز بودن شیار، نصب میله های FRP با اپوکسی با غلظت بالا می باشد. روش NSM دارای ویژگی ها و امتیازات ویژه ای است که عبارتند از استفاده ساده و اجرای سریع و تمیز، مقاومت در برابر بارهای دینامیکی، ضربه و عوامل محیطی برای مقاوم سازی دال ها و عرشه پل ها، توجه اقتصادی، پیش تنیدگی برای افزایش ظرفیت باربری و کنترل تغییر شکل ها و ترک ها در یک پروژه مقاوم سازی.